enciclopedia del saber humano



EL MUNDO DE LAS PLANTAS

Nº 40

25 PESETAS

enciclopedia del saber humano

Tomo III - Fascículos 31-45

EL MUNDO DE LAS PLANTAS

La vida y su evolución. Agricultura

Balmes, 341. BARCELONA-6.
Depósito Legal: B-23.452-1969

Un mundo como el nuestro, en el que cada día el panorama de conocimientos se amplía y diversifica, requiere instrumentos cada vez más perfeccionados y adecuados. Y ello es aplicable igualmente al campo de la cultura. Cuando cada materia alcanza ramificaciones insospechadas pocos años atrás, la "enciclopedia general", ese enorme cajón de sastre de noticias y datos, ha quedado un tanto sobrepasada y hoy se precisan obras de consulta más racionales, en las que cada disciplina ofrezca una estructuración interna armónica y sugerente y que, al mismo tiempo que brinde un compendio de conocimientos "históricos", abra al lector un panorama de insinuaciones, le adentre por los inexplorados caminos de las posibilidades futuras, le ofrezca un sólido instrumento de cultura que le permita alinearse en el bando de las personas cultas. Hay que precisar que este concepto ha variado profundamente, y en lo sucesivo no podrá llamarse persona culta quien no posea nociones de cómo ha evolucionado el mundo, o de los principios de la energía atómica, o del por qué de los viajes espaciales, o de rudimentos de cibernética. Para que todo ello sea posible ha surgido la ENCICLOPEDIA DEL SABER HUMANO.

Como podrá comprobar, no se trata de una enciclopedia más, sino de una obra pensada sobre todo para que usted, o su hijo, arribe al umbral del año 2.000, tan próximo ya, con la visión y formación imprescindible a todo hombre de nuestro tiempo. Por esta razón se ha dado la primacía dentro del plan general de la obra a aquellas materias de tipo técnico que son las que han de caracterizar el inmediato devenir. Y aquí se ha contado con la colaboración de eminentes profesores rusos, que han aportado para nuestra publicación el momento actual de la ciencia soviética.

Para hacerla más racional, esta obra es monográfica, es decir, cada tomo tratará única y exclusivamente de una materia determinada. Y para no hacerla eterna, cada tomo constará tan sólo de 15 fascículos, en los que se compendia de manera clara, amena y sugestiva lo más importante de cada una de ellas. Miles de espléndidas fotografías en color y dibujos seleccionados servirán de adecuado contrapunto gráfico. He aquí, en resumen, lo que será la E. del S.H.:

180 fascículos de aparición semanal.
12 volúmenes (cada 15 fascículos, un volumen).

DIRECCION:
Francisco F. Mateu y Santiago Gargallo
COLABORADORES:
A. Bayan, G. Pierill, A. Cunillera, M. Comorera, A. Cuscó, G. A. Manova, A. Gómez, L. Pilaev, D. L. Armand, N. Bluket, M. Loschin, V. Matisen, J. Kennerknecht, P. Jiménez.
FOTOGRAFIAS:
Archivo Editorial Mateu, Salmer, Dulevant, SEF, Carlo Bevilacqua.
REALIZACION GRAFICA:
Industria Gráfica Valverde, S. A.
Avenida General Mola, 27 - San Sebastián

Impreso en España — Printed in Spain

La mayor parte de las setas comestibles viven en simbiosis con determinados árboles del bosque. Esta clase de hongos y de árboles se beneficia mutuamente. El micelo vive sobre las raíces de los árboles y coge de éstos cierta cantidad de sustancias orgánicas, formadas por el árbol, de los ácidos carbónicos y del aire en el proceso de fotosíntesis. No obstante, el principal alimento del núcleo lo constituye la materia en descomposición, la cual es transformada en sustancias más simples. El árbol no puede alimentarse directamente con los productos en descomposición. Por ello se aprovecha de la parte de los derivados logrados por el hongo.

Algunos hongos no dan nada al árbol, y lo único que hacen es alimentarse con las sustancias conseguidas por él o por cuenta de los retoños que sufren el proceso de descomposición. Los hay que no tienen nada que ver con el bosque y crecen en los prados y en los campos, alimentándose de las materias putrefactas del suelo. Entre ellos está el champiñón. Por esta razón los champiñones, que son comestibles, pueden crearse en los sótanos con estiércol y obtenerlos así durante todo el año.

A pesar de todo el bosque no deja de ser uno de los lugares más propicios para la multiplicación de los hongos. En las capas superiores del suelo hay muchas sustancias orgánicas: las hojas, los troncos y las ramas caídas, a través de las cuales puede pasar perfectamente el aire necesario para los hongos en el lugar propicio para esas plantas. En la sombra de los árboles, generalmente, hay más humedad que en lugar abierto, por lo cual los rayos del sol no pueden dañar la seta.

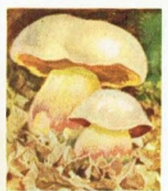
La mayor parte de las setas comestibles finaliza su desarrollo sobre la superficie del suelo. No obstante, hay algunas, como por ejemplo los champiñones, que pueden encontrarse bajo un montículo de tierra y otras veces a 6 y 8 centímetros bajo tierra, como es el caso de la trufa. Para poder dar con ellos se recurre a los perros o cerdos, especialmente adiestrados para este fin. Estos animales captan el aroma de las setas y empiezan a escarbar en la tierra. Una vez localizadas, llega el hombre y con una pala saca las setas.

La seta más apreciada es la seta blanca. No obstante son igualmente apreciados los hongos que crecen debajo de los abedules y pobos. Todos éstos tienen en el primer desarrollo un capuchón en forma de paraguas; más tarde toman una forma más aplanada. En su parte inferior tienen una especie de tubitos en los cuales maduran las esporas.

El boleto blanco puede vivir en simbiosis con el pino, abeto, abedul y roble, y por esto crece en los bosques coníferos y mixtos. En los bosques de pinos su sombrerete es castaño-oscuro y en los bosques mixtos de abedules y abetos, amarillopardusco o castañogrisáceo. La parte inferior del sombrerete en las setas jóvenes es casi blanca y en las viejas, amarilloverdosa. El tronco de estas setas es cilíndrico con engrosamiento en la parte inferior.

El hongo de los abedules tiene el sombrerete generalmente blancogrisáceo o castañogrisáceo, pero según los terrenos puede ser completamente blanco (en los pantanos) y castañooscuro. La parte inferior del sombrerete de las setas jóvenes es de color blanco, y en las viejas, gris con manchas de color marrón; el tronco es cilíndrico con un pequeño engrosamiento hacia su parte inferior.

El sombrerete de las setas de las pobedas es rojo o naranja y debajo, blancuzco gris; el tronco es gris engrosado hacia abajo. Su corte fresco se cubre de una capa azulada. Los nombres del hongo de los abedules y de la seta de las pobedas indican de qué árboles es necesario buscarlas.















He aquí siete clases diferentes de hongos. De arriba a abajo, hacia la izquierda: Boletus satanas, Amanita citrina, Psathyrella hydrophila **(1)** y Lycoperdon furfuraceum **(2)**; Boletus Luteus, Boletus edulis; Boletus badius; y Cantharellus cibarius.













Las seis ilustraciones recogen diversas variedades como son: Morchela vulgaris; Amanita bulbosa; Sparassis Crispa; Amanita muscaria; Psalliota campestris; Gyromitra escuelenta.

Es muy apreciada la especie de setas amarillas (a las que se dan diversos nombres), que crece en grupos debajo de los pinos y abetos, y raramente en otros lugares. El sombrerete de estas setas tiene forma de almohada redonda ligeramente puntiaguda en el centro. Encima es de color amarillocastaño; cuando el tiempo es húmedo se cubre de una capa mucosa y cuando seco, brilla. Debajo del sombrerete el color es amarilloclaro.

Estas cuatro clases de setas pueden comerse hervidas y asadas e incluso pueden secarse para su conservación.

Entre las setas comestibles con membranas en la parte inferior del sombrerillo son muy valiosas el agárico, el robellón y el champiñón.

El agárico blanco crece en los bosques de pinos y foliáceos. Es todo completamente blanco. Su sombrerete tiene forma de embudo con los bordes vueltos hacia abajo. En los bordes del sombrerete cuelga un flequillo. Salados son muy buenos, pero tienen un jugo lechoso picante, que se ve al cortarlos. Por esto antes de salarlos es necesario someterlos a un remojo en agua.

El robellón o mízcalo se encuentra en los bosques de pinos y entre los espesos abetos. Las setas jóvenes tienen el sombrerete ligeramente convexo; en las viejas toma la forma de embudo; encima es de color naranja vivo (en los bosques) o azul verdoso (bajo los abetos); debajo, de color naranja con manchas verdes. Al cortarlas segregan un jugo de color naranja. Los robellones se salan, asan, etc.

El champiñón se encuentra en las estepas y prados, cerca de los lugares habitados y en los bosques de las zonas de tierras negras. El champiñón se cultiva también en condiciones artificiales. En los invernaderos se cultiva incluso en países muy fríos en pleno invierno. El champiñón abunda en muchos países, sobre todo en Francia. El sombrerete del champiñón es blanco; en las setas jóvenes casi esférico; en las desarrolladas, redondo aplanado. Este hongo se come a menudo asado, pero puede comerse en salsas.

El champiñón puede confundirse fácilmente con una seta muy venenosa, la amanita. Ésta se diferencia del champiñón porque persiste en su base la volva desgarrada y por el color de las láminas en la parte inferior del sombrerete. En la amanita las láminas son siempre blancas, mientras que en el champiñón al principio son de color rosa pálido y después oscurecen tomando un color pardo oscuro.

En otoño, en los troncos de los árboles crecen en grupo los pequeños hongos laminados, llamados matacandiles. La gran cantidad de matacandiles es debida a que en los bosques generalmente existe gran cantidad de árboles enfermos o ramas y troncos en descomposición. El sombrerete del matacandiles es amarillo o amarillogrisáceo, y tiene en su superficie superior pequeñas escamas como si hubieran caído en ellas pedazos de hojaldre; en las setas jóvenes las láminas inferiores de su sombrerete son de color blancuzco, y en las desarrolladas, pardo. El pie o tronco largo, delgado y de color castaño. El matacandiles es parásito. Se alimenta de las materias orgánicas acumuladas en la madera del tronco de los árboles, y algunas veces crece en las raíces que salen a la superficie y las destruye. Los matacandiles son comestibles, y se pueden freír, hervir y secar para su conservación. El matacandiles de verano se diferencia del otoñal por el color herrumbrepardo de las láminas, y además porque crece en los troncos de los árboles foliáceos y se desarrolla desde la primavera hasta fines de otoño. Se usa en culinaria lo mismo que el otoñal. Existe una variedad venenosa de matacandiles muy parecida a la comestible. Puede distinguirse por el color amarilloverdoso de las láminas, que se encuentran en la parte inferior del sombrerete.

Al empezar la primavera, cuando la nieve tan sólo acaba de fundirse, en los bosques, parques y en las estepas crecen diversas clases de setas morillas: cagarrias y colmenillas con sombrerete en forma de piña, de color amarillo oscuro y tallo corto y liso; y la colmenilla redonda con sombrerete en forma de sinuosa masa encefálica de color castaño oscuro con corto y hueco tallo. Estas clases de setas son comestibles, pero contienen sustancias venenosas que se disuelven en agua hirviente. Por esto antes de comerlas hay que cortarlas en pequeños trozos y hervirlas. El agua hay que tirarla: es venenosa.

Las trufas crecen en los bosques de hayas y encinas de Europa Occidental. Tienen una forma no siempre determinada, pero más o menos esférica, y la pulpa es casi negra. Las trufas son de gran valor culinario, sobre todo en Francia.

Hace falta decir que algunas setas que en algunos países y lugares se consideran no comestibles en otros se comen, y al revés. Pero muchas de estas setas necesitan de una elaboración previa: remojo en agua salada, hervirlas, etcétera. Por esto si no se sabe con exactitud si la seta es buena o no, mejor es no ponerla en la cesta. Además

de la seta venenosa, amanita, y el falso matacandiles, son naturalmente de todos conocidas también las setas venenosas, agárico matamoscas (roja y gris). Del agárico matamoscas rojo se prepara un agua con la que se matan las moscas. De ahí su nombre. Hace falta tener siempre presente que incluso la seta conocida como buena, o sea comestible, puede ser venenosa si ha pasado largo tiempo desde su recolección, sobre todo si empezó a pudrirse. Las setas hay que lavarlas y elaborarlas lo más pronto posible; de lo contrario, pueden formarse productos venenosos de su descomposición.

Se recomienda recolectar las setas a primeras horas de la mañana. Hay que cortarlas con un cuchillo y no arrancarlas, para que quede en el suelo su raíz, de la cual pueden desarrollarse otras setas. La cesta para la recolección de las mismas debe ser de material duro para que aquéllas no se rompan.

Es recomendable que las setas, en su recolección sean cortadas con un cuchillo en vez de ser arrancadas, para facilitar así el nacimiento de nuevos ejemplares.





LAS PLANTAS DE CULTIVO

La agricultura nació muchos años antes de nuestra era. La historia de la agricultura está relacionada indisolublemente con la historia del desarrollo de la sociedad humana. En un principio en todos los pueblos antiguos la caza era el principal medio de obtención de alimentos. Nuestros antepasados conseguían sus alimentos no sólo de la caza, sino que además recolectaban frutos, semillas, raíces y bulbos de plantas silvestres. Todo esto les proporcionaba alimentos complementarios, y en caso de que la caza fuera desafortunada la recolección se convertía en el único medio de obtención del sustento. El bienestar y la vida de las personas dependía completamente de los caprichos de la naturaleza. Para no morir de hambre el hombre debía trabajar tenazmente. Gradualmente el hombre aprendió no sólo a buscar las plantas silvestres útiles, sino también a cultivar algunas de ellas en las cercanías de su residencia. Para labrar la tierra los primeros agricultores se sirvieron de los mismos palos afilados que utilizaban para arrancar de la tierra las raíces, bulbos, etc., de las plantas silvestres. Los útiles para el laboreo de la tierra fueron perfeccionándose gradualmente y tomaron la forma de la azada actual.

La agricultura primaria surgió en las montañas de la zona subtropical. Primeramente varios focos separados de agricultura estaban completamente aislados unos de otros. Pero después surgieron relaciones y comercio entre ellos. Esto contribuyó al intercambio de experiencia en el laboreo de la tierra y a la divulgación de las plantas de cultivo en la agricultura. Después, la agricultura se extendió a los valles de tales ríos, como por ejemplo el Nilo, el Tigris y el Éufrates. Debido a que el clima era seco en estas regiones, la agricultura se basó en la irrigación artificial.

Según nuestras nociones la agricultura forzosamente tuvo que estar supeditada con la vida sedentaria de aquellos hombres. Sin embargo, en la antigüedad el nómada se hizo agricultor sin dejar inmediatamente sus ocupaciones anteriores. Durante mucho tiempo la agricultura fue ejercida junto con otras ocupaciones, caza, pesca y ganadería, en tribus nómadas.

La agricultura llegó al estado actual a través de una serie de sistemas, que se reemplazaron unos a otros. Existieron varios sistemas: 1, de quema; 2, de erial; 3, de transposición; 4, de barbecho; 5, de cambio o rotación de cultivos, y 6, de siembra de hierbas.

En diferentes períodos históricos existieron paralelamente en aisladas zonas geográficas dos e incluso varios sistemas de cultivo o aprovechamiento de la tierra para la agricultura. Por ejemplo: al mismo tiempo que se utilizaba el sistema de quema en la zona de bosques, existió el sistema de utilización de eriales en las estepas

El sistema de cultivo de la tierra por quema. En las regiones de bosques ininterrumpidos, las parcelas de tierra para la siembra era necesario conquistarlas a los bosques. En las parcelas escogidas se talaban los árboles, y las ramas se quemaban allí mismo. En los claros del bosque, formados de esta manera, se sembraba trigo o lino, tapando las semillas por medio de una grada especial de largos dientes hechos de palos de abeto. Estas parcelas eran utilizadas para la siembra durante varios años, y cuando el suelo se agotaba (esquilmaba), se abandonaban.

Basándose en documentos históricos se llega a la conclusión de que el sistema de cultivo por quema fue el sistema dominante en la antigüedad en todas las regiones de Europa en que existían extensos bosques.

Este sistema fue ampliamente utilizado también en otros continentes, sobre todo en América durante su colonización. Allí tomó tales dimensiones que en 1788 el gobierno de los Estados Unidos de América se vio obligado a prohibir terminantemente la quema de bosques. En

América, el sistema de quema estuvo también ampliamente divulgado en las zonas esteparias, en las praderas. En primavera se quemaba la hierba del año anterior en cuanto se secaba. Las parcelas de tierra quemadas de esta manera eran sembradas con trigo u otros cultivos agrícolas.

El sistema de cultivo por quema de hierbas y de bosques atraía a los agricultores por toda una serie de ventajas: la tierra después de la quema de los bosques no necesitaba abonos; en los primeros años las parcelas quemadas daban buenas cosechas; para su siembra se necesitaban menos semillas; las plantas maduraban más rápido. Pero todas estas ventajas eran insignificantes comparadas con el daño que representaba la prolongada utilización del sistema de quema. Este sistema de cultivo conducía a la destrucción sistemática de los bosques, a la rápida extenuación de las tierras, y, por tanto, a la disminución de las cosechas.

El sistema de quema agotaba extraordinariamente el suelo de las estepas, pues se quemaba el humus acumulado durante siglos y quedaban tan sólo la arena y la arcilla. La ceniza que se formaba después de la quema daba buenas cosechas tan sólo durante los primeros años, y después las parcelas se abandonaban por improductivas durante mucho tiempo. El conocido científico alemán del siglo XIX, Justo de Liebig, escribía así sobre la utilización en América de este rapaz sistema de cultivo: «No ha tenido tiempo de ser reemplazada una generación por otra y los ricos trigales se han transformado en áridos desiertos, y en muchas regiones han llegado a tal estado, que incluso si se los deja como eriales durante todo un siglo el cultivo en ellos de plantas gramíneas no dará cosechas de valor.»

El científico ruso A. V. Sovetov llegó a la conclusión de que el sistema de quema no se justifica, incluso cuando la densidad de la población es muy pequeña y existen abundantes tierras fértiles.

El sistema de cultivo de eriales. Se empleó al asimilarse los campos para la siembra en la zona esteparia. Este sistema es también tan primitivo como el anterior (de quema). En el sistema de eriales se roturaban y sembraban las parcelas de tierra que durante la vida de cada generación no se habían utilizado. De estas parcelas se sacaban cosechas durante siete o diez años, y cuando el suelo se agotaba empezaban a asimilarse otras nuevas parcelas.

Mientras los habitantes de las estepas eran poco numerosos, y la extensión de tierra no asimiladas era ilimitada, este sistema satisfacía plenamente a los agricultores. Pero pasaron los siglos, aumentó la población de las zonas esteparias y disminuyó la cantidad de tierras vírgenes. Llegó un momento en que los agricultores tuvieron que servirse de parcelas de terreno anteriormente abandonadas, pero que no habían tenido tiempo de regenerar.

Después de la suspensión de la siembra en las parcelas agotadas, el suelo sufre toda una serie de cambios esenciales. Al año siguiente el campo abandonado se cubre por completo de malezas y de hierbas malas. Esta parcela era llamada de malas hierbas y se utilizaba como pastizal.

En el segundo verano las hierbas malas ceden su sitio a las estipas. La parcela de malas hierbas se convierte en campo de estipas, y de pastizal en tierras para la siega de forraje. Y así va cambiando de vegetación en un proceso que dura de treinta a cuarenta años, hasta que el suelo no llega a su total restablecimiento de la fertilidad.

La quema de las tierras daba un cierto resultado en los primeros años ya que los campos no precisaban abonos. Después se comprobó que, a la larga, los campos daban menos rendimiento.





Los modernos sistemas mecánicos permiten hoy el abonado de cientos de hectáreas de tierra en muy poco tiempo. Son las modernas técnicas que han revolucionado la agricultura.

El sistema de cultivo de transposición. El aumento continuo de la población y la disminución de las tierras libres obligó a los agricultores a volver a las parcelas abandonadas no a los treinta o cuarenta años necesarios, sino mucho antes. Fue necesario laborear las hazas de tierra que no habían tenido tiempo de efectuar todo el ciclo de retorno a la fertilidad.

Así, poco a poco fue disminuyendo el tiempo de «descanso» de la tierra hasta llegar al sistema de barbecho.

Sistema de cultivo por barbecho. La forma primaria del sistema de barbecho consistía en el laboreo de dos campos por una sola economía: un campo era sembrado con plantas gramíneas (trigo, etcétera), y otro se dejaba en barbecho (labrado, pero sin sembrar). La forma de los dos campos, conocida aún por los griegos y los romanos, fue sustituida por la de tres campos, debido al continuo aumento de la población. En la forma de dos campos había la mitad de las tierras sembradas. En la de tres campos, dos terceras partes. La intensa utilización de la tierra agotaba el suelo y disminuía las cosechas. Por esto el agricultor se vio obligado a abonar periódicamente el suelo y aportar más trabajo en su laboreo. Así surgió la forma de tres campos: el primer campo, el barbecho abonado con estiércol; el segundo campo, sembrado con trigo otoñal, y el tercero, con trigo trechel (primaveral).

La administración de la economía agrícola con la forma de tres campos, con abono del campo de barbecho, fue un paso hacia el progreso de la agricultura.

Pero aquello que es positivo en unas condiciones, puede ser negativo en otras. Así sucedió con el sistema de cultivo por barbecho. Con la administración agrícola en forma de tres campos y el pastoreo sin sistema del ganado, degeneraron los prados y pastizales. Disminuyó la cantidad de piensos. De año en año disminuyó también la cantidad de estiércol que se llevaba a los campos. Como resultado del empobrecimiento del suelo en materias orgánicas y su reiterado cultivo, éste llegó a perder su estructura, y con esto disminuyó la cosecha.

Las aguas de las lluvias, y las resultantes de la fundición de la nieve en primavera, no penetraban en el suelo polvoriento y corrían a los barrancos y quebradas, produciendo en su camino enormes destrucciones a causa de la erosión. Las partículas de tierra llevadas por las aguas se sedimentaban en los cauces de los ríos. Los ríos se obstruían, lo cual perjudicaba a la navegación. El sistema de cultivo por barbecho en el último período de su existencia produjo enormes pérdidas en escala nacional.

Para luchar contra las consecuencias negativas del sistema de barbecho se propusieron en Europa diferentes medidas. Una de ellas fue la implantación del sistema de rotación de cultivos.

El sistema de rotación de cultivos no permite que se siembren dos años seguidos plantas homogéneas en un mismo campo. Exige, por tanto, una perfecta y severa alternación de sembrados con plantas gramíneas, raíces comestibles, hierbas forrajeras y otros cultivos. En este sistema se excluye el barbecho, y la siembra de hierbas forrajeras en los campos contribuye a la abolición de los prados secos; los pastizales se convierten en terrenos de arado. En estas condiciones el ganado se mantiene en los establos o pace en verano en los campos de cultivos de rotación. Alternando los diversos cultivos, las reservas de materias nutritivas se utilizan en el suelo de manera más racional. Unas plantas toman de él mayor cantidad de nitrógeno y fósforo (cereales); otras, calcio (tubérculos y raíces comestibles); unas terceras no sólo no agotan el suelo, sino que lo enriquecen en nitrógeno (leguminosas). Además, las plantas con diferentes sistemas de raíces absorben las sustancias nutritivas de diferentes capas de tierra. Todo esto caracteriza ventajosamente este sistema sobre el de barbecho, pero aún no soluciona lo principal; por ejemplo, cómo aumentar la fertilidad del suelo y cómo utilizar correctamente el relieve de la superficie terrestre. Esta deficiencia del sistema de rotación de cultivos se elimina con el sistema de cultivo de hierbas.

El sistema de cultivo de hierbas es el basado científicamente para la restauración de la fertilidad del suelo, que ha sido probado por la experiencia de muchos años. Exige la realización obligatoria de una serie de medidas:

1, organización del terreno y su correcta utilización.
2, introducción de la rotación de cultivos en los campos y en los prados.
3, sistema correcto de elaboración del suelo y su abono.
4, siembra con semillas de calidad, recomendadas para el suelo y para la zona climática.
5, cuidar bien de los campos sembrados.
6, plantación de franjas de bosque de defensa de los campos.
7, recolección de la cosecha a tiempo y sin pérdidas.

Todo el territorio de producción agrícola puede dividirse en tres grupos de tierras:

1. *Divisoria de aguas.* La humedad del suelo, en las tierras divisorias de agua, oscila en gran manera. Las aguas de lluvia y de la nieve fundida limpian y se llevan de las capas superiores del suelo todas las sustancias necesarias para el sustento de las plantas de cultivo. Por esto las tierras divisorias de aguas deben destinarse para bosques de importancia local.

2. *Valles.* El suelo en los valles está siempre húmedo y es rico en humus. Pero el cultivo de los campos sufre por un exceso de humedad, y en las regiones meridionales se quema por exceso de sales minerales. Por esto los valles deben ser utilizados para prados, hortalizas y legumbres.

3. *Vertientes.* La humedad del suelo en las vertientes y declives es menor que en los valles, y más constante que en las divisorias de aguas. En las vertientes las condiciones para el cultivo de campos son más favorables que en los valles y que en las divisorias de aguas. Por esto precisamente las vertientes deben utilizarse para el cultivo de plantas silvestres.

Esta disposición de los suelos en tres grupos es hasta cierto punto convencional; en la práctica agrícola existen excepciones. Pero en principio el esquema es correcto.

En los suelos del tercer grupo se organiza bajo el sistema de cultivo de hierbas las correctas rotaciones de cultivos. Por rotación de cultivos en general se entiende la alternación anual de cultivos en un mismo campo. Así, por ejemplo, durante el sistema de barbecho reinaba la rotación de cultivos en tres campos: el primer año, barbecho; el segundo, centeno, y el tercero, algún cultivo de verano, con preferencia la avena. En el sistema de rotación de cultivos se siembran mayor número de cultivos agrícolas; por esto toda la tierra buena para la siembra se divide no en tres, sino en mayor cantidad de parcelas. A la par con los cereales, se cultivan plantas industriales; por ejemplo, el lino y la remolacha azucarera, y se siembran hierbas perennes tales como el trifolio y la alfalfa. Teniendo en cuenta las particularidades biológicas de cada clase de planta sembrada, en muchos campos se alternan los cultivos.

Una correcta rotación de cultivos en el sistema de siembra de hierbas abastece a las plantas de sustancias nutritivas para el suelo.

Esto permite aumentar sistemáticamente la productividad del trabajo, y, en consecuencia, los agricultores están materialmente interesados en ella.

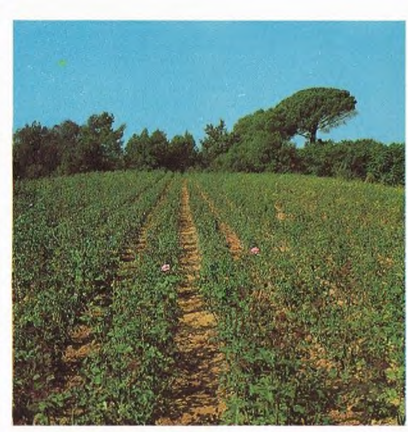
No existe ninguna zona con suelo y condiciones climatológicas favorables para todas las plantas de cultivo. El algodón no dará buenas cosechas en las regiones septentrionales: no tendrá bastante calor. Y el lino crecerá mal en las regiones de Asia Central por exceso de calor. El trigo más valorado, el trechel, da las máximas cosechas en terrenos vírgenes. Y en los climas húmedos y templados el trigo otoñal da muy buenas cosechas. Por esto, para la rotación de cultivos con siembra de hierbas, hace falta escoger la calidad de los cultivos básicos partiendo de la base de las concretas condiciones climatológicas y del suelo.

Al cultivo agrícola básico hace falta concederle el mejor lugar en la rotación de cultivos. Por ejemplo, el lino en las zonas septentrionales es mejor sembrarlo en un campo labrado en el que haya crecido trifolio. Y para el algodón, en Asia Central, el mejor predecesor es la alfalfa. Si en una región dada no caen suficientes lluvias durante el año, y el cultivo básico es el trigo, entonces el mejor predecesor será el barbecho. Cuando el cultivo básico es la remolacha azucarera hace falta sembrarla en un campo, donde el año anterior haya crecido trébol, o sea, al año siguiente de haber segado el trébol.

Si en una misma economía existen al mismo tiempo dos cultivos básicos, industrial y alimenticio, entonces deben sembrarse los mismos después de los mejores predecesores. En este caso la rotación de cultivos se compone de dos eslabones básicos, y la cantidad de parcelas debe aumentar en concordancia. Todos los cultivos de segundo orden



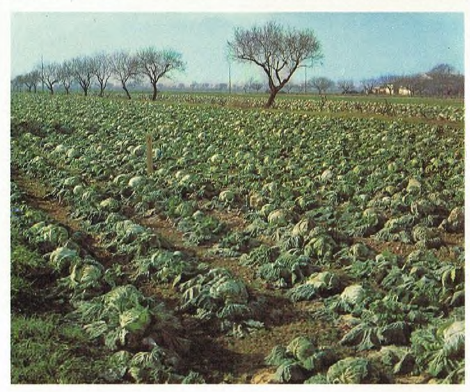
Una correcta rotación de los cultivos, permite que la tierra conserve y aumente sus sustancias nutritivas. Abajo, un cultivo delimitado por el bosque.



se incluyen en la rotación de cultivos después del cultivo básico, teniendo en cuenta su valor económico para la administración y las exigencias de las condiciones del ambiente.

Como ejemplo examinaremos qué rotación de cultivos es necesaria a una región septentrional de la zona de tierras no negras para una economía con dos cultivos básicos. En estas zonas los cultivos básicos son, generalmente, lino y trigo otoñal o lino y centeno. El lino es necesario sembrarlo después de pasado un año de haber segado el trébol. Y el trigo o centeno, en terrenos a barbecho. Si además del trigo o centeno y lino son en esta zona habituales los cultivos de patata, maíz y avena, entonces aquí debe establecerse como tipo un sistema de rotación de cultivos de siete campos: 1, barbecho; 2, trigo otoñal (o centeno) con siembras precedentes de trébol y alfalfa; 3, hierba de primer año de uso; 4, hierba de segundo año de uso; 5, lino y maíz; 6, patata; 7, avena. Sobre el principio de esta rotación de cultivos típica se planea en cada economía de la zona una rotación de cultivos concreta.

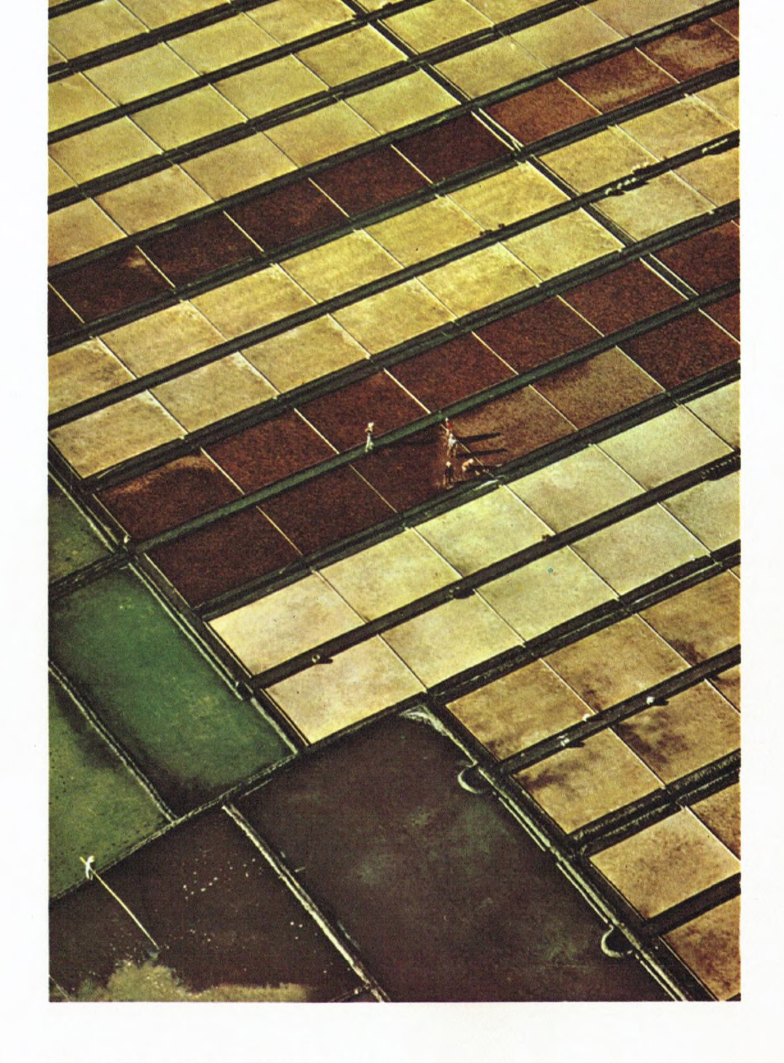
Es enorme la importancia técnica-agronómica de las rotaciones de cultivos con siembra de hierbas. En dos años, con ayuda de un potente desarrollo de la combinación de plantas gramíneas-leguminosas, se forma en los campos un barbecho artificial. Un barbecho como éste se lograría con el sistema agrícola de transposición tan sólo después de quince a veinte años. Después de la labranza de hierbas el suelo es de estructura. Se compone de pequeñas bolitas que no se disuelven en el agua. Las precipitaciones atmosféricas son absorbidas rápidamente por estas bolitas y ya no se evaporan del suelo. Casi toda la humedad que penetra en el suelo con estructura es asimilada por las raíces de las plantas. En los espacios entre las bolitas hay mucho aire, y esto contribuye al desarrollo en la tierra de provechosos microorganismos. Como resultado de su actividad vital, en el suelo se forman sustancias nutritivas, necesarias para las plantas. En los sue-



La rotación de cultivos tienen gran importancia técnico-agronómica. Con una combinación de plantas gramíneas-leguminosas pueden obtenerse el barbecho de un campo en solamente dos años.




CASE



Cada zona o parcela, necesita unas técnicas diferentes para el mayor aprovechamiento de la tierra. Todo ello se consigue gracias a diversos estudios. Esta fotografía aérea, muestra una granja experimental con sus diversas zonas de cultivos.



Tras la recolección se procede a la limpieza de los campos. La quema de los arbustos es una de las medidas necesarias.

los con estructura existen todas las condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas; por consiguiente, en ellos se obtienen cosechas elevadas y constantes.

La rotación de cultivos en los prados de las regiones, con suficientes precipitaciones atmosféricas, es también, como en los campos, parte sustancial del sistema de siembra de hierbas en agricultura. No sólo restablece la fertilidad del suelo, sino además asegura el abastecimiento de forrajes para la ganadería. Ocupan un lugar preferente en las rotaciones de cultivos de los prados las hierbas perennes. En la rotación de cultivos en los campos, las hierbas perennes crecen dos años en un campo; y de seis a ocho en los prados. En la rotación de cultivos se siembran en los campos mezclas de hierbas de dos clases de plantas herbáceas en cantidades iguales: una gramínea y otra leguminosa. En el sistema de rotación de prados se siembra una complicada combinación de plantas perennes gramíneas, con una mezcla de un 10 % de leguminosas.

La elaboración y abono del suelo son importantísimos elementos del sistema de siembra de hierbas en la agricultura. Inmediatamente después de la siega de la cosecha se efectúa la limpieza de los troncos (restos de las plantas), o sea, se elabora la tierra con gradas de discos. Y cuando aparecen en masa los primeros brotes de las hierbas malas se lleva a cabo un profundo arado a una profundidad mínima de 20 centímetros. El trabajo de otoño es la base de elaboración del suelo. También entra en la base de elaboración el levantamiento de la capa de hierbas. Antes de la siembra de plantas gramíneas (sean otoñales o primaverales) se efectúa un ablandamiento del suelo a poca profundidad, o sea, a la profundidad de siembra de las semillas. Si el campo va a ser sembrado con cultivos que permiten el ablandamiento posterior de la tierra (patatas, remolacha, maíz), entonces en primavera se labra de nuevo. La elaboración de la tierra antes de la siembra es necesaria para combatir las malas hierbas y para preparar el suelo para la siembra.

El abono principal se añade al campo, tanto en la primera elaboración (de otoño) como en la segunda (de primavera).

El científico T. C. Maltsev propuso un nuevo sistema de laboreo del suelo con arado sin vertedera. Este sistema consiste en que cada cinco o seis años el campo es arado a la profundidad de 40-50 centímetros. Los años restantes el suelo sólo es ablandado superficialmente. Este sistema da buenos resultados en los terrenos de tierras negras, en regiones de pocas precipitaciones atmosféricas (secos).

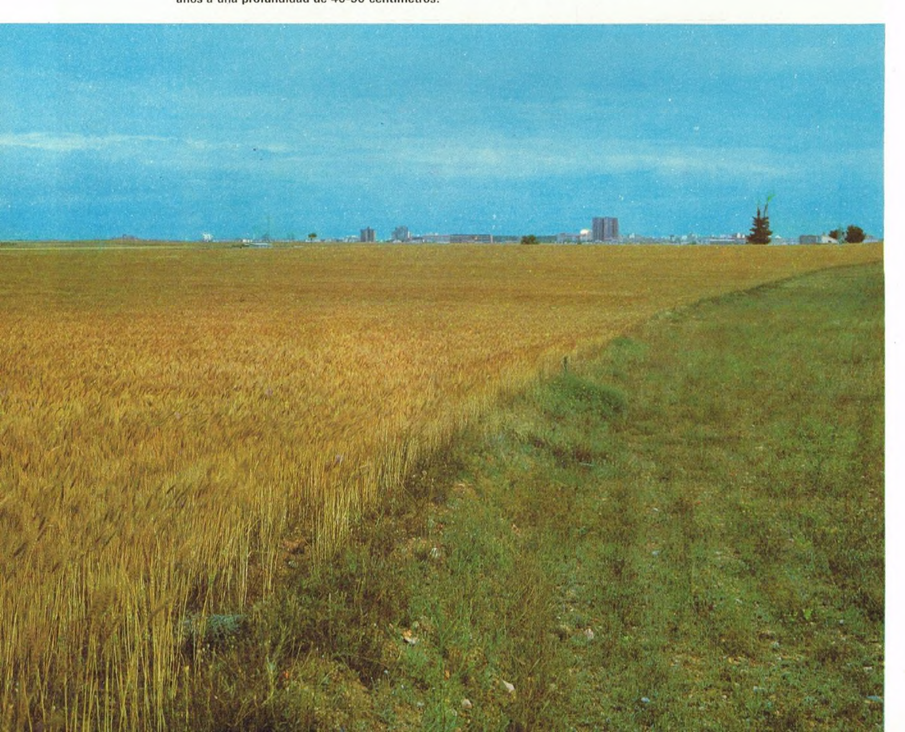
Juegan un importante papel en el sistema de cultivo de hierbas las franjas de bosque de protección de campos.

Las franjas de bosque de protección de campos, junto con los bosques de importancia local, regulan el régimen acuoso del suelo, obstaculizan el arrastre y erosión de las tierras, crean un microclima favorable para las plantas, disminuyen la velocidad de los vientos, etcétera.

Con el sistema de cultivo de hierbas la economía debe llevarse calculando las condiciones locales y buscando la mejor manera de llevar a cabo tal o cual medida.

El empleo del sistema de cultivo de hierbas en agricultura debe llevarse a

En las tierras negras o secas, da buen resultado el arar el campo cada cinco o seis años a una profundidad de 40-50 centímetros.





La huerta ofrece excelentes frutos pero por contra partida exige también muchos cuidados en sus cultivos.

cabo con espíritu creador, no letra por letra, o sea, no se debe aceptar como regla obligatoria lo propuesto por los científicos para las regiones con condiciones de clima y suelo determinados. Partiendo de la regla general, es necesario en cada caso buscar la mejor combinación de medidas agronómicas.

En ningún caso debe ampliarse la siembra de hierbas a cuenta de la disminución de los sembradíos de los cultivos agrícolas básicos, a no ser que esté justificado con un aumento de la fertilidad del suelo o por conveniencias económicas.

La siembra de hierbas perennes es uno de los principales elementos del sistema agrícola. Pero se sabe por la práctica agrícola que en las regiones secas las hierbas perennes sin regadíos dan muy bajas cosechas. Por consiguiente, en estas regiones no se deben limitar a sembrar hierbas que, aunque conocidas de mucho tiempo, son de bajas cosechas, sino que hace falta buscar e introducir otras hierbas, que en cada caso concreto den mejores resultados. Aquí precisamente existe aún un vacío en el cual tendrán que trabajar los científicos seleccionadores y peritos agrícolas.

Cuando explicábamos lo referente al sistema agrícola de cultivo en eriales, dijimos que el paso al sistema de cultivo por transposición fue provocado por el aumento de la población y la disminución de la superficie de estepas con tierras vírgenes. Pero esto se refiere sólo a las estepas fáciles de cultivar con los primitivos aperos de labranza. En regiones lejanas sin caminos y ríos han existido sin utilizar decenas de millones de hectáreas de tierras vírgenes. Su cultivo era imposible para las economías rurales individuales.

El principal obstáculo para esto era la ausencia de manantiales de agua. Se hubiera podido, claro está, abrir pozos, pero las aguas subterráneas en estas regiones se encuentran a grandes profundidades, y la excavación de pozos hubiera sido tarea difícil, además de muy cara, para las economías individuales. El clima de estas regiones es acusadamente continental, y las precipitaciones atmosféricas en primavera y verano son mínimas y muy irregulares. En estas zonas la agricultura es posible tan sólo en excepcionales plazos de siembra y recolección de cosechas. Y

Un campo en barbecho. Tras una temporada sin producir, gozando de un descanso, volverá a recibir las semillas para que en sus regeneradas tierras fructifique y se desarrollen.

para esto es necesaria una gran cantidad de máquinas agrícolas.

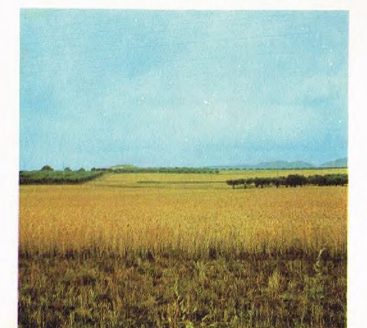
El desarrollo de la industria de maquinaria agrícola ha permitido en los últimos tiempos poner sobre el tapete la cuestión de la utilización de esta serie de millones de hectáreas de tierras vírgenes, que pueden dar a la humanidad millones de toneladas de cereales y cultivos industriales.

Origen de los cultivos vegetales

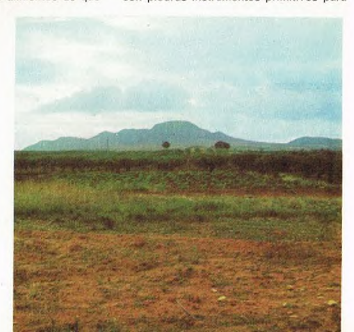
La base de nuestra alimentación son los productos que obtenemos de los cereales: el pan, los granos, los macarrones, los fideos y otros. A los cereales se añaden las patatas, verduras, carne, leche, aceite y pescado. Puede parecer que la alimentación de las personas ha sido siempre así.

Sin embargo, en la historia de la humanidad hubo un tiempo en que todos estos sabrosos y nutritivos productos no existían; no existían tampoco los cultivos vegetales, como el trigo, maiz y arroz.

En la edad de piedra el hombre primitivo tuvo que alimentarse con aquello que encontraba a su alrededor en la salvaje naturaleza. Los alimentos de que disponían los hombres primitivos se basaban en lo que recogían del suelo. Nuestros antepasados erraban el día entero buscando alimento: recogían los frutos de los árboles silvestres, bayas, granos de plantas silvestres, sacaban los tubérculos y bulbos de plantas herbáceas, sin repugnarles la caza de pequeños animales, roedores, lagartos, caracoles y larvas de insectos. Parte de lo recogido lo dejaban en sus cuevas como provisiones de reserva. Se procuraban también alimentos con la caza y la pesca. El hombre sabía ya preparar con piedras instrumentos primitivos para



El trigo y los cereales fueron los primeros cultivos de la naturaleza.

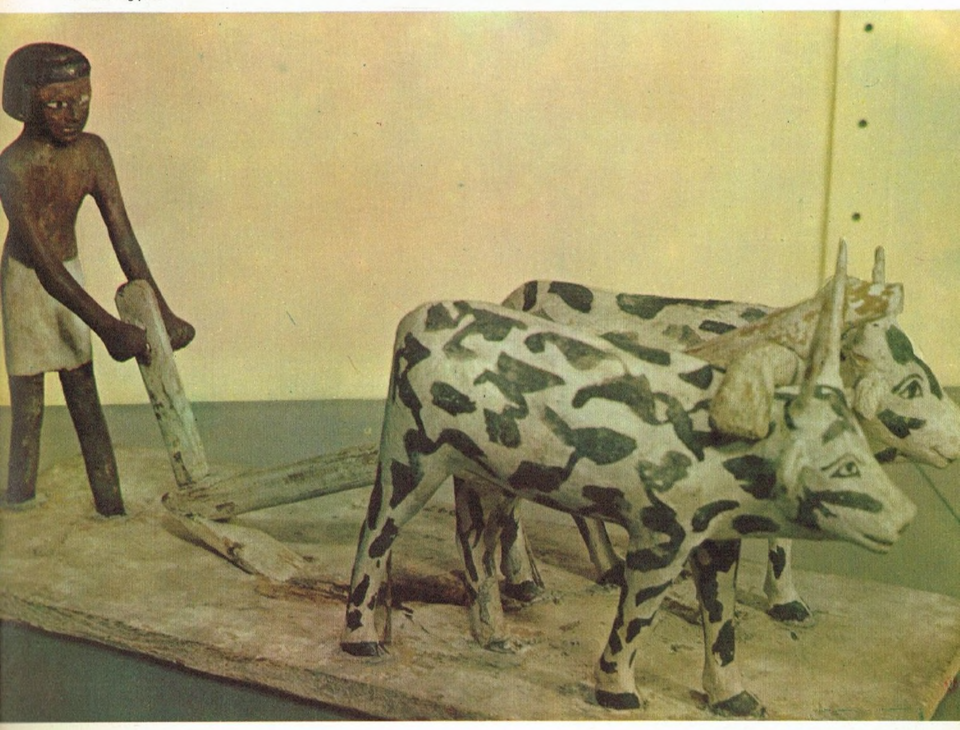


la caza y para defenderse de sus enemigos; sabía, además, obtener fuego.

La búsqueda, recolección y conservación de las reservas de alimentos vegetales era tarea del sexo femenino; los hombres cazaban y pescaban. Las mujeres cuidaban ya de algunas plantas vegetales útiles: removían la tierra alrededor de las mismas y quemaban los vegetales que las rodeaban. Tales procedimientos de cuidado de las plantas silvestres en el lugar de su crecimiento se han observado, por ejemplo, en las tribus de Australia. Estas tribus, hasta nuestros días, no sabían de otros procedimientos ni conocían otros aperos que los de piedra.

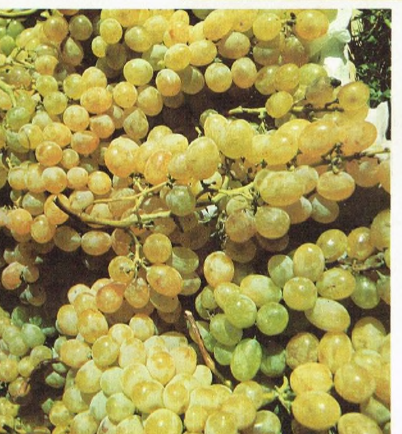
El período de transición desde el sistema de recolección hasta el de cultivo de plantas fue largo. Los arqueólogos calculan que la agricultura existe desde

La aparición de los primeros aperos de labranza dio un gran desarrollo a éste. En la fotografía, un grupo de madera perteneciente al Medio Imperio y que representa un arado egipcio.





Durante mucho tiempo, hasta que el hombre descubrió la forma de cultivar, los frutos naturales, fueron sus alimentos.



hace unos diez mil años, y que las tentativas de cultivo de las plantas silvestres empezaron ya de cuarenta a cincuenta mil años atrás.

El cultivo de las plantas silvestres pudo suceder de distintas maneras. Por ejemplo, las semillas y huesos de las plantas frutales y bayas, después de pasar por los intestinos de las personas volvían otra vez al suelo. Pequeñas semillas de las reservas podían ser desparramadas en el suelo cerca de la vivienda, que contenía gran cantidad de basura en descomposición, lo cual daba a las semillas facilidad para su germinación. Aquí las plantas crecían a veces mejor que en el campo o en el bosque. Esto pudo hacer pensar a nuestros antepasados en el cultivo de las plantas cerca de sus viviendas, en lugar de ir a buscarlas por los prados y bosques.

El primer utensilio para el laboreo de la tierra fue un palo afilado con un hacha de piedra; después, la azada de cuerno de alce, y posteriormente de piedra. Así empezó la era de la agricultura de la azada. En diferentes pueblos, sobre todo en África, la azada se ha conservado hasta nuestros días. Ésta se emplea aún en nuestros huertos para el cultivo de legumbres y patatas. El paso de la agricultura con la azada a la forma más superior de cultivo de plantas, la agricultura con arado, fue posible después que el hombre domesticó a los animales salvajes, sobre todo al ganado vacuno.

El hombre primitivo recolectaba los vegetales que encontraba a su alrededor: en el continente euroasiático, unas variedades; en África, otras; en América, unas terceras, pues es distinta la composición de la vegetación silvestre en diferentes continentes. Por esto en diferentes países fueron cultivadas muchas clases diversas de vegetales. La inmensa mayoría de ellos proceden de Europa, Asia o África.

PLAN GENERAL DE LA OBRA

TOMO I - LA TIERRA. Biografía geográfica de nuestro planeta.

Estudio de la formación de nuestro planeta. Los grandes cambios operados en el mismo desde la aparición de la primera forma de vida hasta la actualidad. Cartografía legendaria y científica. Los fenómenos físicos. El suelo y la vegetación. El mundo animal. La huella del hombre.

TOMO II - LA GRAN AVENTURA DEL HOMBRE. Cómo la Humanidad conoció el mundo en que vive. Descubrimientos y exploraciones.

Desde la Prehistoria a la Edad Media. Navegantes y exploradores hispánicos. Los siglos XVII y XVIII: ruta de las Indias, exploraciones de América, Africa, Asia y Australia. Sigue la gran aventura: periplos oceánicos; el "descubrimiento" de Africa; la conquista del Oeste; la exploración polar; el mundo submarino; la conquista de las alturas.

TOMO III - EL MUNDO DE LAS PLANTAS. La vida y su evolución. Agricultura.

La aparición de la vida y la teoría evolucionista. Estructura celular de las plantas. Las plantas en la Naturaleza: todo el complejo y maravilloso mundo vegetal. Las plantas de cultivo: la agricultura y sus sistemas; principales cultivos y su importancia económica.

TOMO IV - EL MUNDO DE LOS ANIMALES. Todo lo relacionado con los animales salvajes y los domésticos.

Vida animal. En qué se diferencian los animales de las plantas. Desde los animales microscópicos a los más grandes mamíferos. Peculiaridades del mundo animal: peces eléctricos; luz viva; sonidos; colores; simbiosis; falso parecido; mimetismo; signos de distinción; los animales sociales; las migraciones; venenos; parásitos; conducta animal; doma y adiestramiento. Los animales en la economía nacional. Origen de los animales domésticos. Las crías de animales. La apicultura.

TOMO V - EL HOMBRE Y SU CUERPO. Tratado exhaustivo con las más modernas teorías.

El organismo humano. El sistema digestivo. La circulación de la sangre. El mundo de los microbios. El corazón. La respiración. La piel. Glándulas. El esqueleto. Los músculos. El sistema nervioso. Los órganos sensitivos. Fenómenos psíquicos. Injertos y trasplantes. Curas de urgencia.

TOMO VI – EL MUNDO Y SUS RECURSOS. El progreso y sus riquezas.

Recursos del mundo. El hombre, reformador del mundo. El origen del hombre: ¿cómo eran sus antepasados? Yacimientos y exploraciones. En el laboratorio de la Naturaleza. Los tesoros de las entrañas de la Tierra. Materiales al servicio del hombre. El progreso y sus riquezas: el empuje del siglo XX. Del cohete a la nave espacial. Las nuevas energías. La exploración submarina. Aplicaciones de la radiactividad en la industria. Inventos a través de los tiempos.

TOMO VII - LAS MATEMATICAS: Números y figuras en el vivir diario. Aplicaciones prácticas.

La pequeña historia de las matemáticas. Números: modos de contar y de escribir cifras. Los cálculos mentales. Máquinas de calcular. Figuras y cuerpos: la geometría en el mundo que nos rodea. Medición de longitudes, superficies y volúmenes. Reproducciones geométricas. De las diferentes geometrías. El cálculo de probabilidades. Algebra geométrica. Números y operaciones. La extraña aritmética. La noción de cantidad. Ecuaciones, coordenadas y funciones. Integrales y derivadas.

TOMO VIII - LA FISICA. Desde sus rudimentos a la era del átomo: aplicaciones prácticas en el mundo nuevo.

Los fundamentos de la mecánica. Sonidos y ultrasonidos. La flotación de los cuerpos y fenómenos curiosos. La física del vuelo y de los lanzamientos espaciales. Atomos y moléculas. Viaje al mundo de las temperaturas y de las presiones.

TOMO IX – ENERGIA NUCLEAR. FENOMENOS DEL ESPACIO. La nueva fuerza, almacén inextinguible. Electricidad.

Energía nuclear. Estructura del átomo de la energía atómica. La reacción nuclear en la naturaleza y en la técnica. Fenómenos del espacio. Los fenómenos electromagnéticos. La electricidad y el magnetismo. La luz y sus aplicaciones. Fundamentos físicos de la radio. Vibraciones electromagnéticas. La televisión. Semiconductores.

TOMO X – CIBERNETICA Y TECNICA. Máquinas al servicio del hombre.

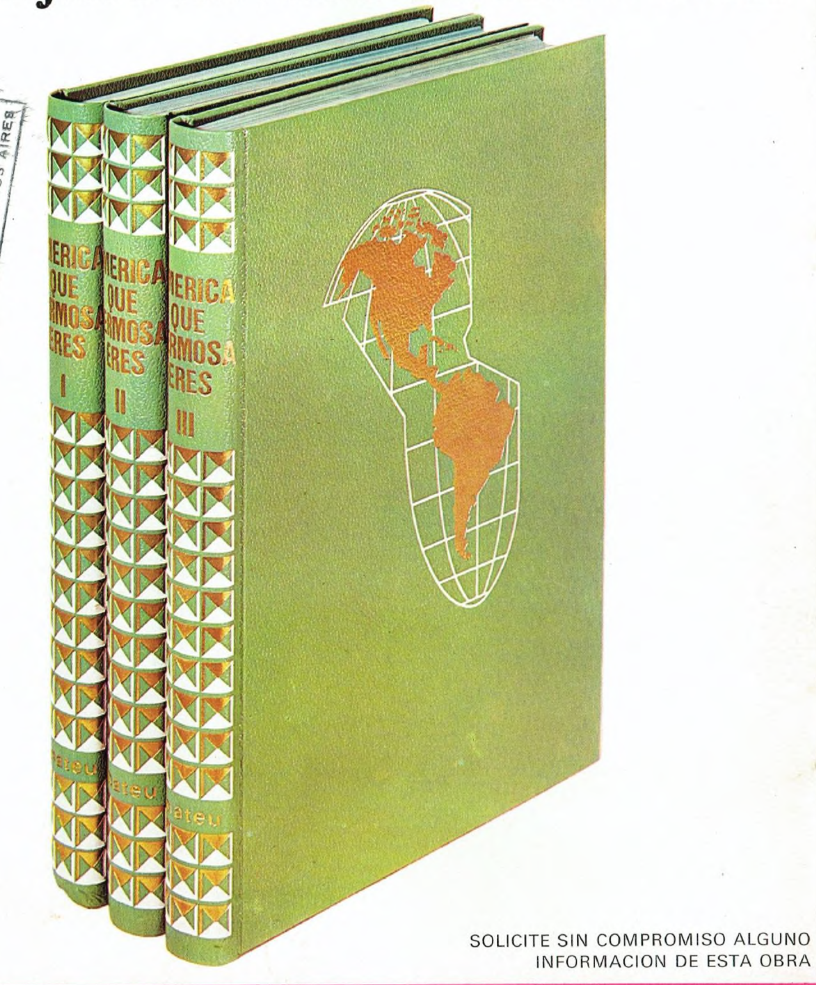
La máquina, base de la técnica: de los instrumentos primitivos a las máquinas contemporáneas. Métodos modernos de trabajo. La automación. La energía de la técnica. Motores y turbinas. Corrientes, ondas y semiconductores. Elaboración de las materias primas.

TOMO XI – LA QUIMICA. El maravilloso mundo de los laboratorios.

La química y su importancia en la vida del hombre. Historia de la química. La ley periódica de Mendeleiev. Vocabulario químico. La química al servicio del hombre. La química compite con la naturaleza. El mundo de los laboratorios. Los microbios al servicio humano. Las vitaminas. Los antibióticos.

TOMO XII – ASTRONOMIA Y ASTRONAUTICA. A la conquista de los espacios siderales.

Introducción a la Astronomía. La Luna. El Sol. El sistema solar. Estrellas fugaces y meteoritos. Las estrellas, el Universo. Cómo se formaron la Tierra y otros planetas. La radioastronomía. Cómo trabajan los astrónomos. Los viajes interplanetarios. Los satélites artificiales. Los vuelos espaciales. El camino de las estrellas.



ERICA
QUE
RMOSA
ERES
III